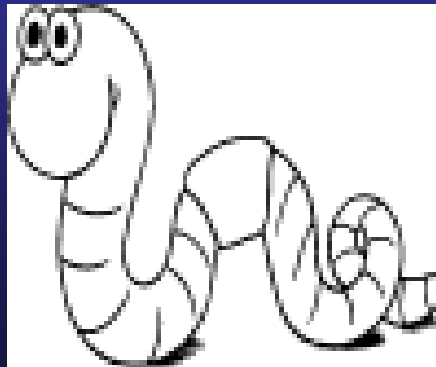
Dr.ssa Manuela Pegoraro

U.O.C. di Microbiologia e Virologia – sede BT – A.O.U.I. di Verona
manuela.pegoraro@ospedaleuniverona.it

LEZIONI di PARASSITOLOGIA

- saper sospettare una parassitosi…
- sapere che cosa il laboratorio può fare (sapere che materiale inviare e come inviarlo) …
- sapere interpretare un referto parassitologico…

PARASSITOLOGIA GENERALE: 12 dicembre 2012

PARASSITOSI INTESTINALI: 17 dicembre 2012

PARASSITOSI TISSUTALI: 18 dicembre 2012

MALARIA: 19 dicembre 2012

AUGURI di NATALE

LE RELAZIONI PERICOLOSE

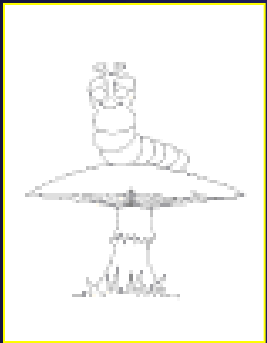
PARASSITISMO : simbiosi antagonista in cui una specie (parassita) vive a spese di un'altra (ospite), che ne risulta, a sua volta, in qualche modo danneggiata;

Mutualismo: entrambe le specie traggono benefici dall'associazione;

Commensalismo: una specie vive a spese di un'altra senza provocarle danno;

Per convenzione…

la PARASSITOLOGIA si occupa del parassitismo sostenuto da:

- ✦ PROTOZOI (protozoologia);
- ✦ ELMINTI (elmintologia);
- ✦ ARTROPODI (entomologia);

Regno delle Monere

Regno dei Protisti
PROTOZOI

Regno delle Piante

Regno dei Funghi

Regno degli Animali
ELMINTI
ARTROPODI

in relazione al grado di dipendenza dall'ospite, il PARASSITISMO può essere:

- ✓ OBBLIGATORIO: il parassita dipende dall'ospite per il completamento del proprio ciclo biologico;
  - permanente: parassita rimane in contatto con l'ospite per tutto il ciclo di sviluppo;
  - periodico: la dipendenza dall'ospite è limitata ad una fase del ciclo di sviluppo;
  - temporaneo: la fase di dipendenza è particolarmente breve;

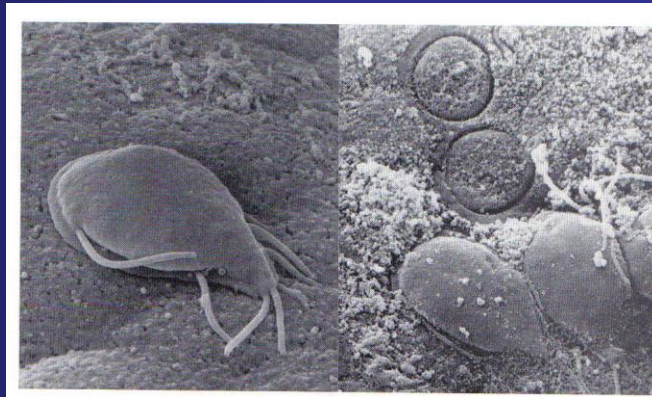
- ✓ FACOLTATIVO: il parassitismo è solo una delle possibilità di sopravvivenza; specie che prevedono cicli di sviluppo a vita libera;

Parassitismo è ACCIDENTALE quando riguarda un'ospite non abituale;

La dipendenza dall'ospite dipende dal grado di sviluppo e dalla complessità dei **meccanismi di adattamento**:

- ✦ **biochimico (trofico):** perdita di processi di sintesi; capacità di manipolare sistemi enzimatici dell'ospite;

- ✦ **morfologico:** regressione / sviluppo di organi;

FIGURA 25–11. Una micrografia elettronica della bocca di *Ancylostoma duodenale*. (Riprodotta, per gent. conc., da Markell E. K., M. Voge e D.T. John Medical Parasitology, 7th ed. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1992).

- ✦ **etologico:** insieme dei comportamenti e dei meccanismi elaborati per favorire l'incontro e la penetrazione nell'ospite:
  - geotassi - / termotassi + (larve elminti intestinali);
  - sincronizzazione ritmi periodici,circadiani o stagionali, tra parassita e ospite (microfilarie);

espressione del perfezionamento dei processi di adattamento sono:

1) la SPECIFICITA' PARASSITARIA: il grado di dipendenza biologica di un parassita da una determinata specie ospite;

- epidemiologia - zoonosi (parassitosi ristrette a specie animali; non trasmissibili all'uomo);
  - antropozoonosi (parassitosi comuni a varie specie di vertebrati, uomo compreso);
  - antropoparassitosi (parassitosi ristrette all'uomo);

- strategie lotta antiparassitaria;

2) lo sviluppo di CICLI BIOLOGICI COMPLESSI che possono coinvolgere vari ospiti con habitat comunicanti;

- par. MONOXENO → completa il ciclo biologico in un unico ospite;
- par. ETEROXENO → completa il ciclo biologico in 2 o più ospiti:
  - ospite definitivo: organismo in cui il parassita realizza la riproduzione sessuata o quello in cui raggiunge la forma adulta;
  - ospite intermedio: organismo in cui il parassita realizza fasi intermedie del ciclo biologico;

3) lo sviluppo di DIVERSE STRATEGIE REPLICATIVE: sporogonia/schizogonia; ermafroditismo; partenogenesi/fecondazione;

4) la capacità di evadere le difese immunitarie dell'ospite:

- localizzazione (intracellulare; tissutale);
- polimorfismo antigenico (tripanosomi);
- mimetismo antigenico (schistosomi adulti);
- sopravvivenza nei macrofagi (*T. gondii*);

EPIDEMIOLOGIA

SCHISTOSOMIASI

prevalenza: 200 milioni;

incidenza: 20 milioni casi/anno

MALARIA

2.5 miliardi di persone (45% umanità) a rischio di infezione;

incidenza: 500 milioni casi/anno

mortalità: 2 milioni/anno

TOXOPLASMOSI

prevalenza: 2 miliardi;

tassi di sieroprevalenza variabili tra 70% PVS e 10-20% nord Europa

ELMINTIASI intestinali

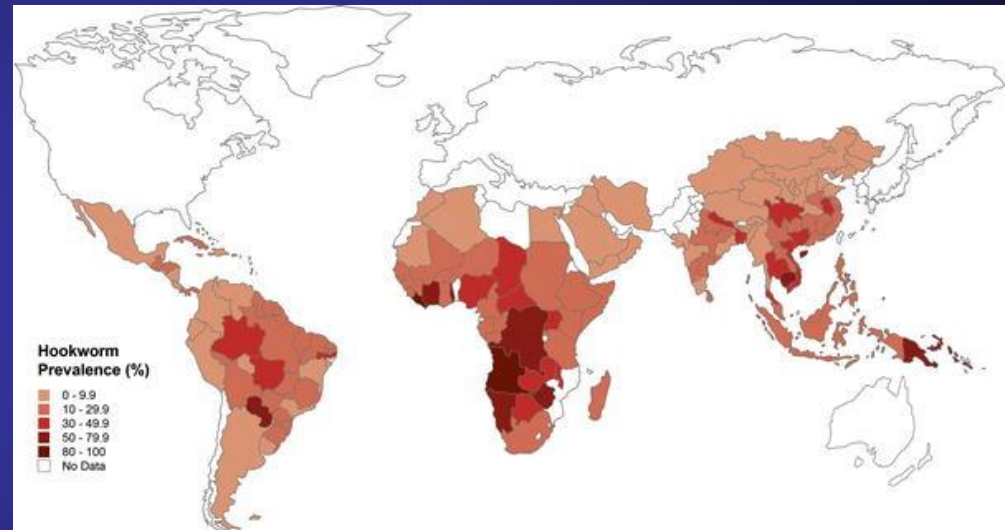
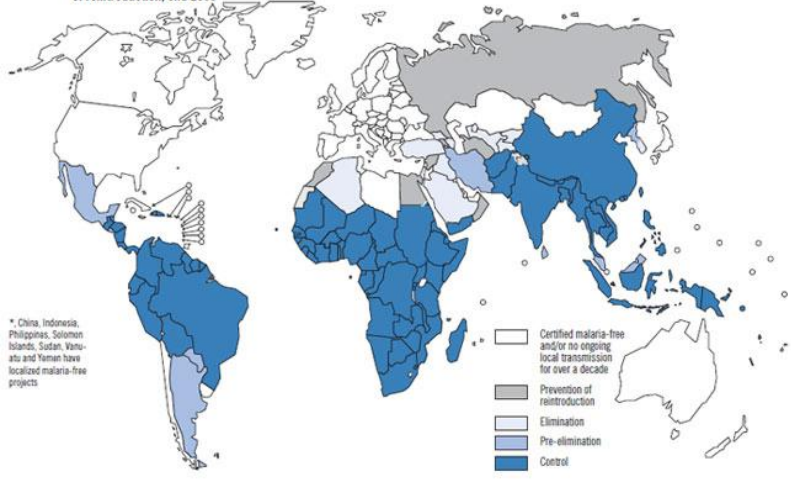
prevalenza: 3 miliardi

incidenza: 700 mila casi/anno

LEISHMANIOSI

incidenza: 2 milioni casi/anno

Infezioni parassitarie nei PVS
(elevata endemia nelle aree intertropicali di tutti i continenti)

- fattori socio-sanitari;
- fattori economici e politici;

Infezioni parassitarie nei paesi industrializzati

- turismo
- flussi migratori
- stati immunodepressivi

☹ ☹ ☹ comportamento dell'ospite!!!

rivoluzione agricola del Neolitico …

programmi moderni di sviluppo idrico e agricoltura intensiva (*S. haematobium* in Africa)

conquistadores spagnoli … (*Leishmania* spp in America del sud)

migrazione di forza lavoro (tripanosomiasi in Brasile)

progressiva urbanizzazione;

abitudini alimentari;…

☹ ☹ ☹ cambiamenti climatici

"…some scientists refer to it as a huge human experiment on the Earth, for which we have little idea of the ultimate outcome…"

"Global Change and Human Vulneraility to Vector-Borne Diseases"
Clinical Microbiology Reviews, Jan 2004

MODALITA' di TRASMISSIONE

TRASMISSIONE ORO-FECALE: - ingestione di alimenti contaminati da materiale fecale

- contatto diretto;

protozoosi	elmintiasi
amebiasi	enterobiasi
giardiasi	ascaridiasi
...	...

TRASMISSIONE VETTORIALE: tramite puntura da parte di artropodi ospiti (vettori);

protozoosi	elmintiasi
malaria	filariasi linfatiche
leishmaniosi	oncocercosi
tripanosomiasi	...
...	

PENETRAZIONE TRANSCUTANEA: penetrazione del parassita (in fase larvale) attraverso la cute integra;

elmintiasi
strongiloidiasi
ancilostomiasi
schistosomiasi

TRASMISSIONE TRANSPLACENTARE ed EMATOGENA: riguarda tutte le parassitosi a carico del sistema emopoietico (malaria; morbo di Chagas; leishmaniosi; toxoplasmosi);

TRASMISSIONE SESSUALE: tricomoniasi; protozoosi intestinali;

PENETRAZIONE per VIA INALATORIA e CONGIUNTIVALE: encefaliti e congiuntiviti sostenute da "amebe a vita libera"

TRASMISSIONE per VIA ALIMENTARE: carne o pesce proveniente da animali contaminati;

elmintiasi
teniasi
anisakiasi
…

MECCANISMI di PATOGENICITA'

- ✓ azione TRAUMATICA: - lesioni cutanee da artropodi ematofagi;
  - lesioni intestinali da ancilostomatidi;
- ✓ azione MECCANICA: - occlusione intestinale da ascaridi;
  - ostruzione microcircolo da *P. falciparum*;
- ✓ azione NECROTIZZANTE: - ulcere intestinali da *E. histolytica*;
- ✓ azione SPOLIATRICE : - anemia sideropenica (ancilostomatidi);
  - malassorbimento (*Giardia intestinalis*);
- ✓ TRASFORMAZIONE CELLULARE: - colangiocarcinoma (trematodi epatici)
  - neoplasia uroteliale (S. *hematobium*;)

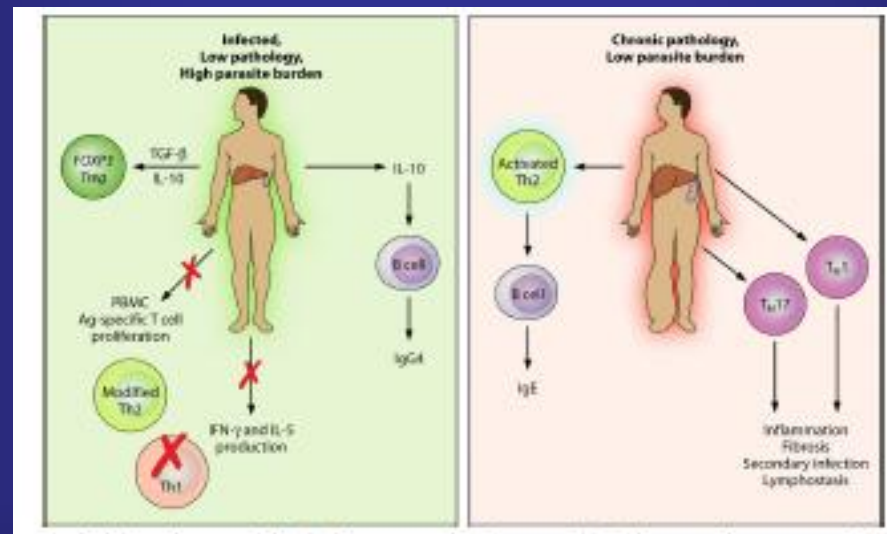
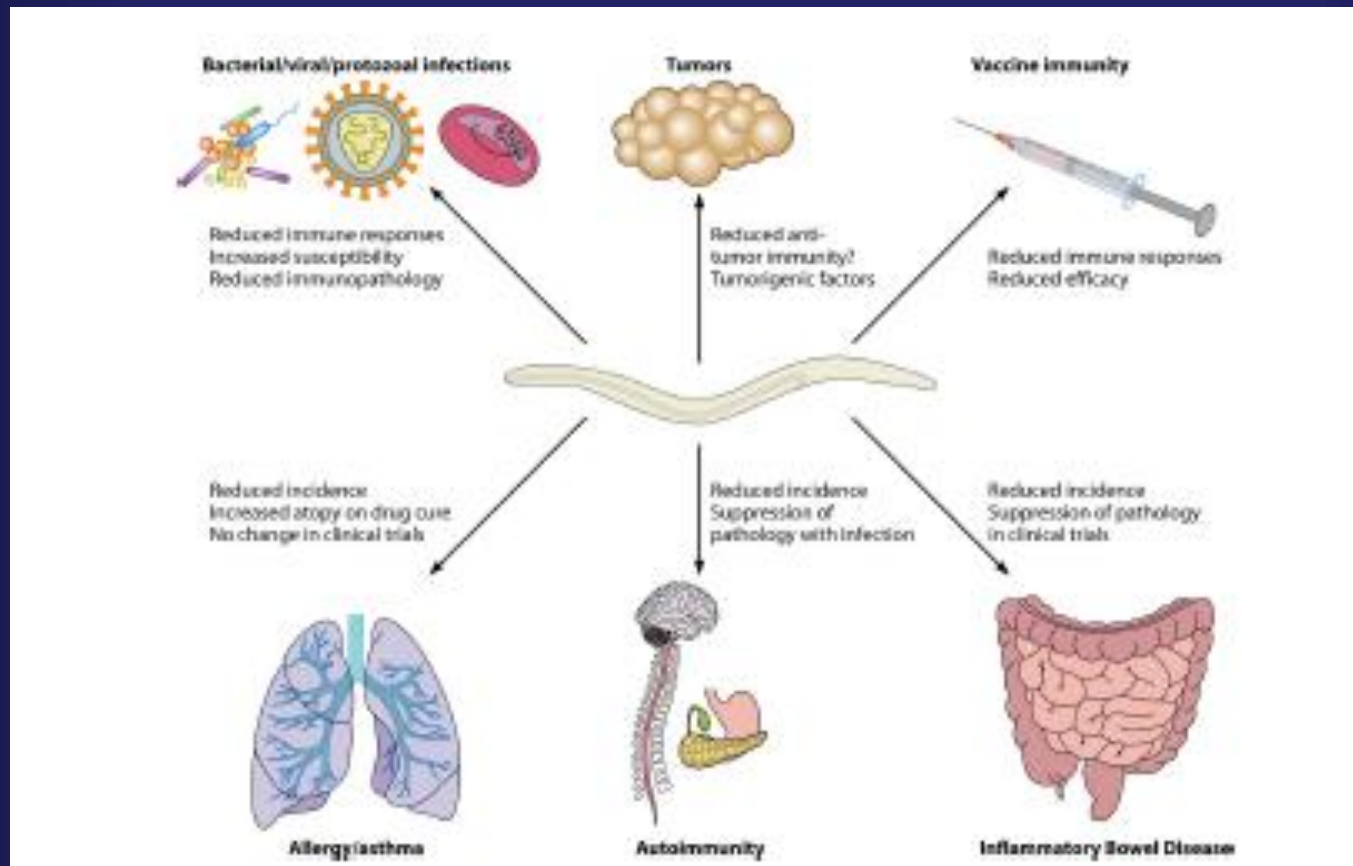
ELMINTI E SISTEMA IMMUNITARIO

✓ interferenza vie effettrici immunità cellulo mediata e umorale:

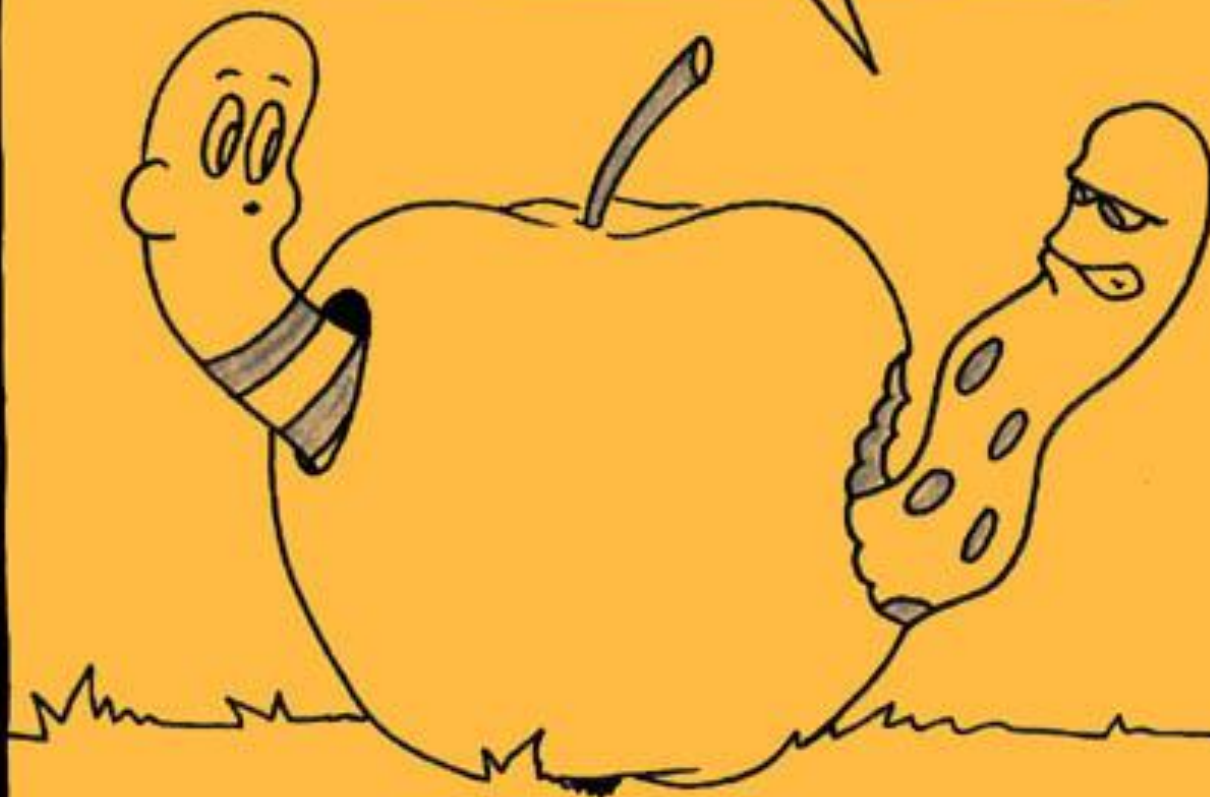
- permanenza nell'ospite;
- riduzione reaz. immunopatologiche;

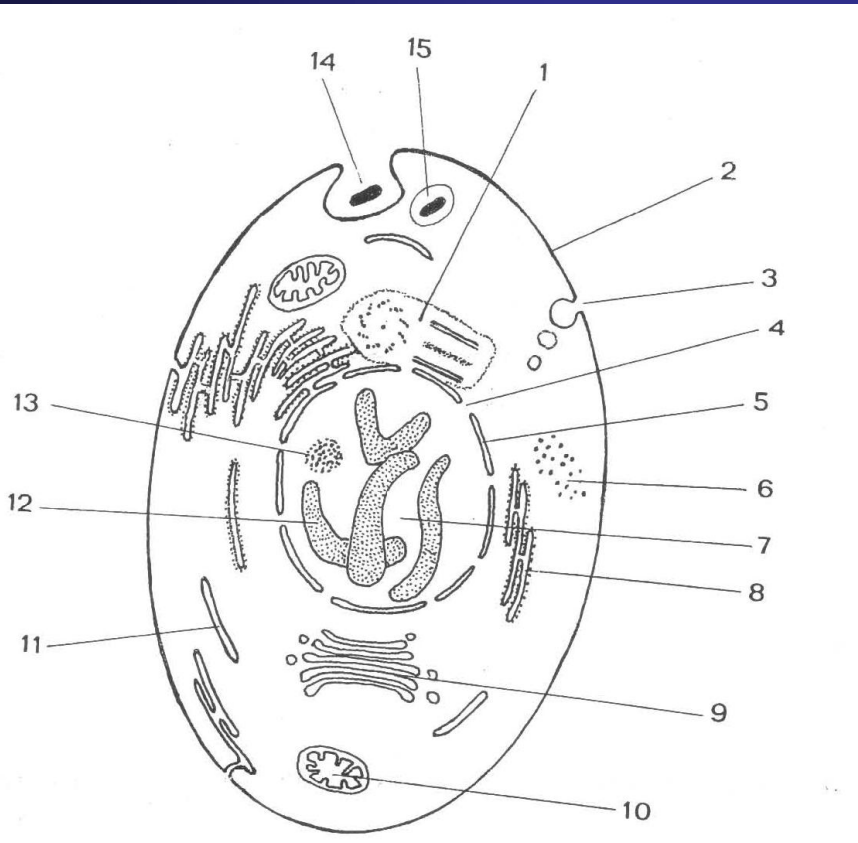
Clinical Microbiology Reviews

Helminth Infections and Host Immune Regulation

Henry J. McSorley and Rick M. Maizels
Clin. Microbiol. Rev. 2012, 25(4):585. DOI: 10.1128/CMR.05040-11.

effetti secondari…

"the hygiene hypothesis": correlazione inversa tra prevalenza di allergie e prevalenza infestazioni elmintiche;

...E CON QUESTO, CI SIAMO GIOCATI ANCHE L'EDEN.

ROUGE

PROTOZOI

Organismi **UNICELLULARI, EUCARIOTI, ETEROTROFI, MOBILI**; costituiscono il Regno dei PROTISTI (oltre 20.000 specie: vita libera; commensali; simbionti mutualisti; parassiti vegetali e animali);

- uno o più nuclei;
- strutture endoscheletriche e di locomozione phylum specifiche;
- dimensioni variabili tra 1 – 70 µm;
- cicli biologici con fasi caratterizzate da aspetti morfologici diversi;
- riproduzione può essere asessuata o sessuata;

PROTOZOI DI INTERESSE MEDICO

(Secondo il Comitato sulla Sistematica ed Evoluzione della Società Americana dei Protozoologi, 1980)

Ph. Sarcomastigofora
- ↱ Subph. Mastigophora: dotati di flagelli (FLAGELLATI)
- ↳ Subph. Sarcodina: emettono pseudopodi (AMEBE)

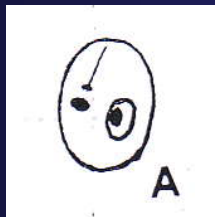
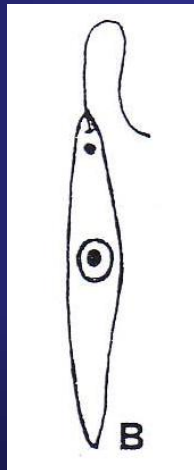
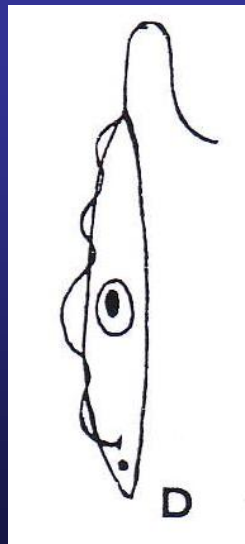
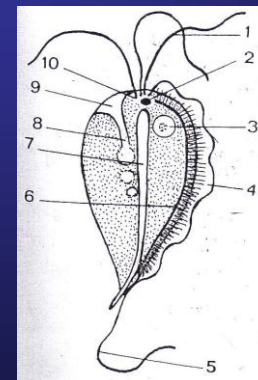
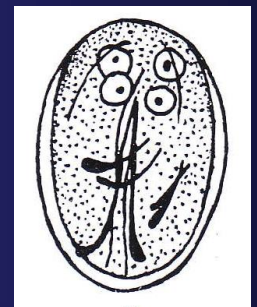
Ph. Apicomplexa (complesso apicale) → Cl. Sporozoea: ondulazioni cellulari
- ↱ Sottocl. COCCIDIA
- ↳ Sottocl. HAEMOSPORIDIA

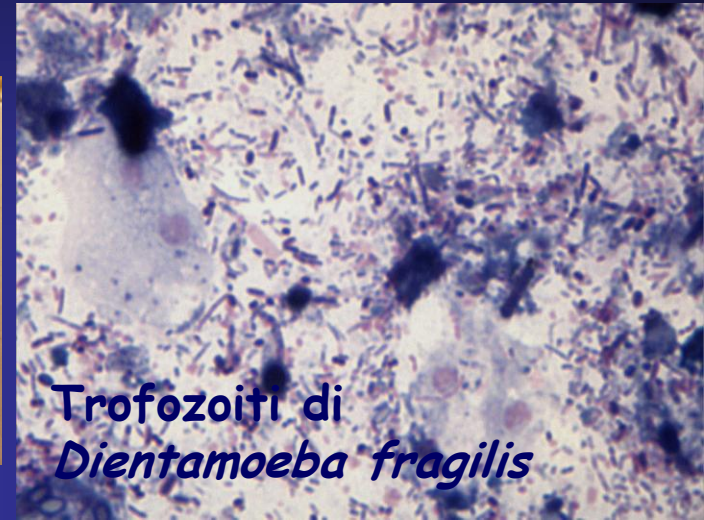
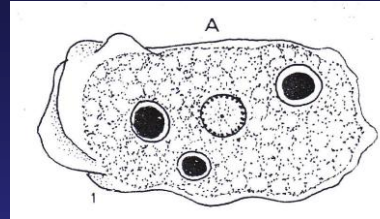
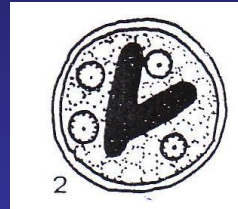
Ph. Ciliofora → Cl. Kinetofragminophorea: dotati di cilia (CILIATI)

Ph. Microspora → immobili (parassiti endocellulari)

PRINCIPALI PROTOZOI di INTERESSE MEDICO

	PARASSITI	COMMENSALI
Flagellati	*Giardia intestinalis* *Dientamoeba fragilis* *Trichomonas vaginalis* *Leishmania spp* *Tripanosoma spp*	*Chilomastix mesnili* *Enteromonas hominis* *Retortomonas intestinalis* *Trichomonas hominis*
Amebe	*Entamoeba histolytica*	*Entamoeba dispar* *Entamoeba hartmanni* *Entamoeba coli* *Entamoeba polecki* *Endolimax nana* *Iodamoeba buetschlii* *Blastocystis hominis* *Entamoeba moshkovskii*
Sporozoi	*Plasmodium spp* *Toxoplasma gondii* *Cryptosporidium* spp *Isospora belli*	

ASPETTI MORFOLOGICI DEI PROTOZOI

Ph. Sarcomastigophora, Subph. Mastigophora

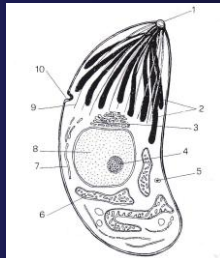
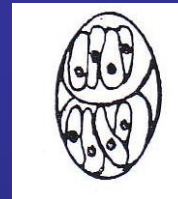
FLAGELLATI

ASPETTI MORFOLOGICI DEI PROTOZOI

AMEBE

↱ trofozoite

10 – 50 µm

↳ cisti

6 – 20 µm

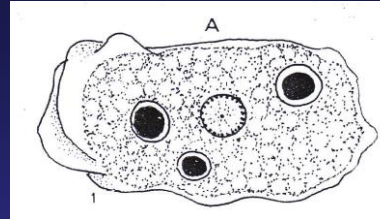
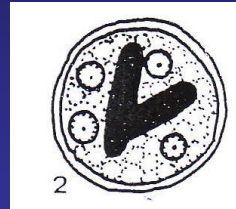
Coccidi: enterociti del vertebrato ospite; sporozoiti nelle feci dentro OOCISTI

SPOROZOI → sporozoiti → repl. asessuata (intracellulare) → merozoiti

↑

Plasmodi: intestino dell'insetto vettore; sporozoiti accumulati nelle ghiandole salivari

repl. sessuata

macro/microgametociti;

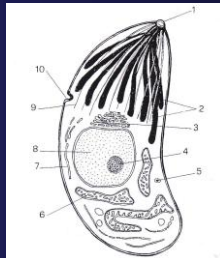
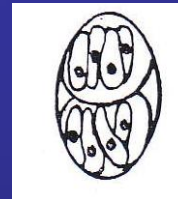
ASPETTI MORFOLOGICI DEI PROTOZOI

AMEBE

↱ trofozoite

10 – 50 μm

↳ cisti

6 – 20 μm

Coccidi: enterociti del vertebrato ospite; sporozoiti nelle feci dentro OOCISTI

SPOROZOI → sporozoiti → repl. asessuata (intracellulare) → merozoiti

↑

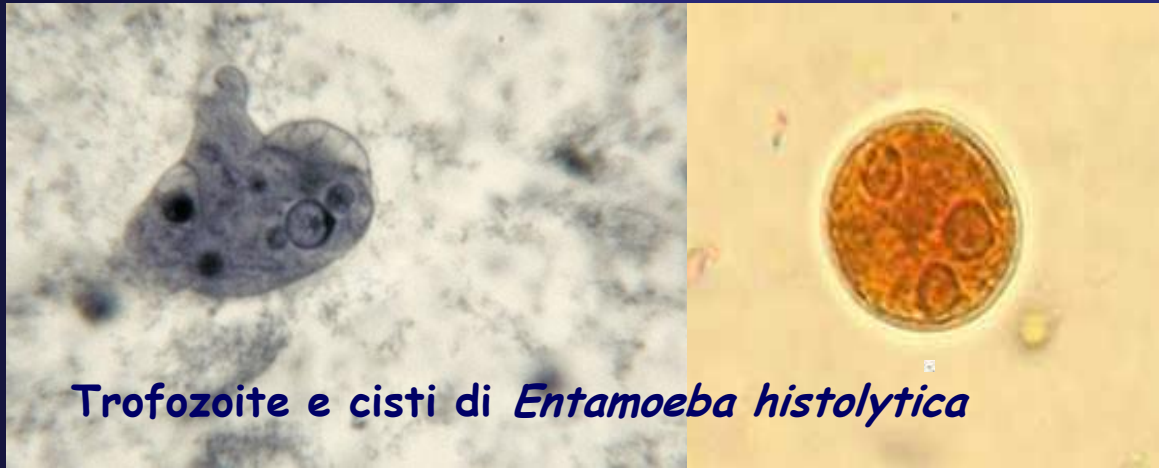
↓

repl. sessuata

Plasmodi: intestino dell'insetto vettore; sporozoiti accumulati nelle ghiandole salivari

macro/microgametociti;

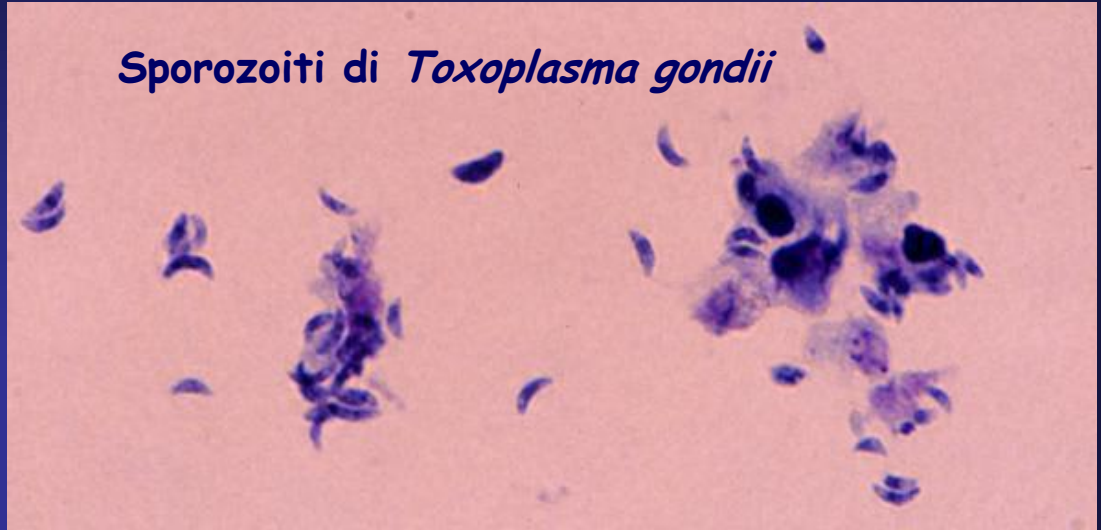
Ph. Sarcomastigophora, Subph. Sarcodina

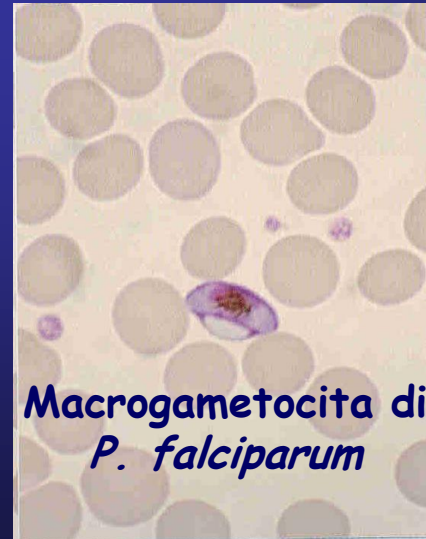
AMEBE

Trofozoite e cisti di *Entamoeba histolytica*

Trofozoite e cisti di *Entamoeba coli*

SPOROZOI

Oocisti di
Cryptosporidium spp

Sporozoiti di *Toxoplasma gondii*

Merozoiti di
Plasmodium sp

Macrogametocita di
P. falciparum

ELMINTI

ANIMALI INVERTEBRATI appartenenti a 4 phyla:

↱ Cl. Cestoda (CESTODI)

- Ph. Platyhelminthes ("vermi piatti")

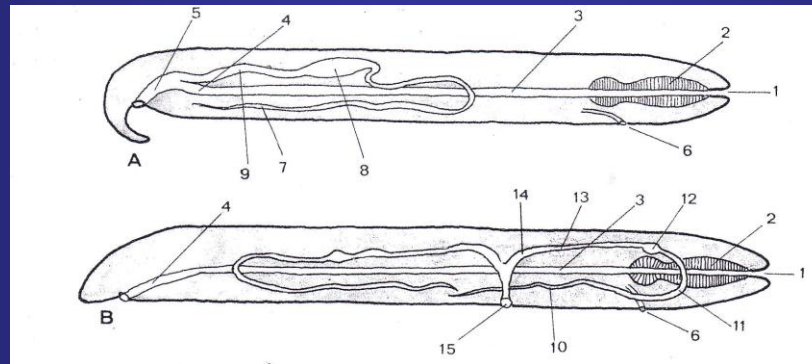
↳ Cl. Trematoda (TREMATODI)

- Ph. Nemathelminthes ("vermi tondi"); Cl Nematoda (NEMATODI)

- Ph. Acanthocephala
- Ph. Annelida

Ph. Nemathelminthes; Cl. Nematoda

NEMATODI

- ✓ specie parassite obbligate o facoltative (per lo più monoxene); specie a vita libera;
- ✓ ADULTI: corpo rotondo, non segmentato, con estremità affusolate (1mm – 50 cm)

- ✓ intestino completo; app. escretore completo; a sessi separati (dimorfismo sessuale); privi di app. respiratorio e circolatorio;
- ✓ lo sviluppo a forma adulta prevede il passaggio attraverso 4 stadi larvali ("legge delle 4 mute")

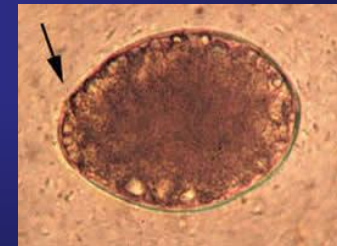
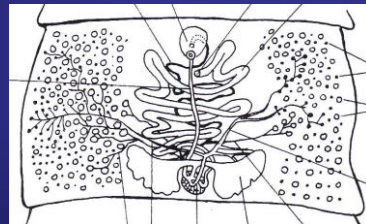
… i NEMATODI patogeni per l'uomo …

localizzazione delle forme adulte	specie
intestino	*Enterobius vermicularis* Geoelminti (*Trichuris trichiura; Ascaris lumbricoides; Ancylostoma duodenale; Necator americanus*) *Strongyloides stercoralis*
tessuti (sottocute; connettivo; muscolare)	*Toxocara sp* *Anisakis* "filarie tissutali" (*Onchocerca volvulus; Mansonella sp*)
sistema linfatico	Filarie (*Wuchereria bancrofti; Brugya sp; Loa loa*)

Ph. Platyhelminthes, Cl. Cestoda

CESTODI

- ✓ parassiti obbligati dixeni: gli adulti vivono nell'intestino dell'ospite definitivo; le fasi larvali nei tessuti degli ospiti intermedi;
- ✓ ADULTI: corpo piatto segmentato (scolice; collo; strobilo);

- ✓ strobilo è formato da n° variabile di proglottidi (3-3000: 3mm - 12 m);

- ✓ ermafroditi;
- ✓ privi di app. respiratorio, digerente e circolatorio; app. escretore primitivo ;

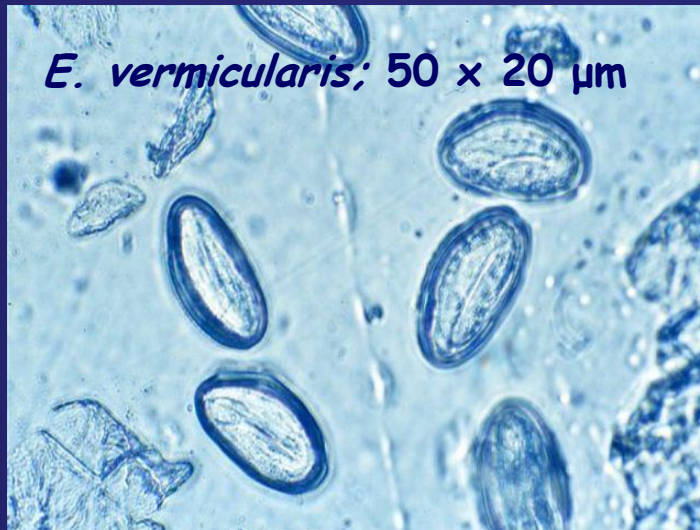
… i CESTODI patogeni per l'uomo…

	specie…	… uomo come ospite…
Ordine Cyclophyllidea	*Taenia saginata* *Taenia solium* *Echinococcus sp*	definitivo (teniasi) definitivo (teniasi);intermedio (cisticercosi) intermedio (echinococcosi)
Ordine Pseudophyllidea	*Diphillobothrium latum*	definitivo (botricefalosi)

STADI di SVILUPPO degli ELMINTI

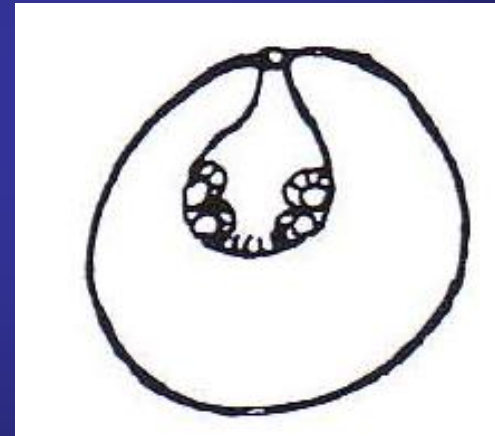
✦ stadio ADULTO: variabili forma e dimensioni !

STADI di SVILUPPO degli ELMINTI

- UOVA: forma e dimensioni variabili !!

STADI di SVILUPPO degli ELMINTI

- LARVE: forma e dimensioni variabili !!!

NEMATODI

CESTODI

cisticerco

ROUGE, I VERMI e I DIRITTI UMANI

25 PAESI NEL MONDO PRATICANO LA PENA DI MORTE...

...IL 70% DELLE VITTIME DI GUERRA SONO CIVILI...

...IN PIÚ DI 100 SI APPLICA LA TORTURA...

...2 MILIONI DI PERSONE "VENDUTE"...

...1 DONNA SU 3 SUBISCE VIOLENZA IN CASA...

...GRAZIE A DIO, SIAMO VERMI.